Santelices (C. M.)

FACULTAD DE MEDICINA DE MÉXICO.

VALOR SEMEIÓTICO

Y

CARACTERES CLINICO-QUIMICOS DE LA ORINA

EN ALGUNAS ENFERMEDADES

TÉSIS INAUGURAL

QUE PRESENTA

AL JURADO DE CALIFICACION

EN SU EXAMEN PROFESIONAL DE MEDICINA
OBSTETRICIA Y CIRUJIA

CIRO M. SANTELICES

QUIMICO-FARMACEUTICO

alumno de la Escuela N. de Medicina de México, practicante libre de los hospitales
de S. Andrés, Maternidad y Militar, socio titular
archivero y bibliotecario de la Sociedad Filoiatrica y de Beneficencia,
colaborador de la "Escuela de Medicina,"
ex-redactor de "El Porvenir,"
etc., etc.



MEXICO

IMPRENTA Y LITOGRAFÍA DE DUBLAN Y Cª

Coliseo Viejo, bajos de la Gran Sociedad

1885

Señores Jurados:

La ley exige que todo el que aspire á desempeñar el honroso sacerdocio de la Medicina, presente ante el Sínodo una tésis, y como es verdaderamente imposible que un alumno que acaba de abandonar las aulas, dé á la ciencia algun descubrimiento notable, resuelva algun punto oscuro, ó haga de su propia experiencia reglas clínicas que guíen al práctico; de ahí resulta, que tomando de mi propia cosecha, nada puedo deciros que os llame en este pequeño trabajo la atencion.

Siempre mi anhelo ha sido presentar algo digno del Jurado y de la Escuela á que me honro en pertenecer. Con este objeto quise dedicarme al estudio de algunos puntos oscuros y difíciles, recorrí el vasto campo de la Medicina, admiré sus extensos horizontes; pero al contemplar los numerosos y variados ramos que su estudio abarca, y despues de haber consultado cuantos autores pude, y ver en ellos todo estudiado, todo explicado, se me presentaron tal número de obstáculos, invencibles para mí, que me faltaron la abnegacion y las fuerzas para seguir adelante, me convencí de mi pequeñez, se disminuyeron mis bríos, porque la originalidad va dificultándose de dia en dia más, á causa de las riquezas adquiridas por la herencia y por la actividad que el espíritu humano ha desplegado en este último siglo; siglo de civilizacion y de progreso. He llegado por último á convencerme, que solo pueden hacer algo nuevo y original los seres que dotados de un cerebro privilegiado y de una imaginacion gigante han envejecido estudiando y observando: ellos sí pueden llevar á cabo tan grande y colosal empresa.

"Todo está descubierto.—No hay nuevos Colones, porque no hay " nuevos mundos. Hemos recorrido la tierra y no hemos encontra- " do un nuevo Continente, se acaban tambien los países ignotos en " la inmensidad del espíritu. Todos copiamos." Estas eran las palabras con que un literato frances concluia su defensa contra la acusacion de plagiario que se le hacia; pueden ahora estas mismas palabras servirme de escudo para este pobre y desaliñado trabajo, que hoy, en el momento más solemne de mi vida, tengo la honra de presentar á ustedes.

Ingénuamente os confieso que no tiene más mérito que la recopilacion y la comparacion del sinnúmero de procedimientos y de reactivos, que para hacer un análisis rápido de una orina á la cabecera de un enfermo se han venido proponiendo como más sencillos de practicarse, así como los que ménos inducen en error.

El análisis clínico y el estudio de las alteraciones que sufre la orina en un gran número de enfermedades, es bien largo y difícil, para que con minuciosidad me propusiese bosquejarlo en pocas líneas. Unicamente limitaré mi trabajo urológico á los casos en los cuales importa mucho al práctico hacer un análisis breve de la orina, para del resultado obtenido deducir el diagnóstico y casi siempre el pronóstico y tratamiento de ciertos padecimientos cuyo principal emonctorio está en la secrecion renal, como la glicosuria y la albuminuria.

Dividiré mi tésis en tres partes: 1º Trataré de la glicosuria ó diabetis; los caractéres generales de estas orinas; cómo debe practicarse el análisis; todos los reactivos que se han propuesto para su investigacion cualitativa, y de éstos señalaré aquellos que siempre me hayan dado buen resultado, desechando los no sensibles. Hablaré tambien de los métodos más prácticos y violentos de dosificar la cantidad de glicosis en una orina dada. 2º Me ocuparé de la albuminuria y de los modos más rápidos y seguros de buscar la albumina en la orina; así como las causas que impiden su precipitacion, y los cuerpos que precipitándose en determinadas circunstancias pueden ser tomados por albumina. Señalaré los reactivos más precisos y los que pueden inducir en error; de ahí señalaré tambien los diversos procedimientos dosimétricos ó cuantitativos, para conocer el título albuminúrico de una orina. 3º Terminaré, por último, mi trabajo hablando de algunos medios de que puede uno valerse para reconocer los sedimentos que la orina puede contener, y aun distinguirlos entre sí, ya sea por medio de los reactivos que la química nos suministra ó por medio de la microscopía.

PRIMERA PARTE.

GLICOSURIA Ó DIABETIS.

Los antiguos conocian ya la diabetis, y parece, segun sus relatos, que confundian la diabetis insípida ó polyuria, y la diabetis azucarada ó glicosuria. Las descripciones que de dicha enfermedad hacen Celso, Aristeo y Galeno no son suficientes para establecer distincion entre estos dos estados morbosos. En el siglo XVI las orinas azucaradas fueron señaladas por aquellos que á esa época se hacian la ilusion de reconocer todas las enfermedades por solo el análisis de la orina; pero ellos en realidad, han sido los fundadores de la urología, como los alquimistas han sido los fundadores de la química. Tomás Willis en 1681 habló de las orinas azucaradas, como una cosa vulgar. Despues, en 1775, Pool y Dobson, y sobre todo Coveley, en 1778, reconocieron que ciertas orinas encerraban una azúcar verdadera parecida á la azúcar de uva, ó azúcar de fécula; pero la verdadera identidad no fué demostrada sino en el presente siglo, cuando Saussure y Proust determinaron la composicion de la glicosis, á la que dieron por fórmula ($C^6H^{12}O^6 + H^2O$). Y por último, es tambien en nuestro siglo que se han descubierto los procedimientos más exactos, para reconocer y dosificar la azúcar de los diabéticos en las orinas, siendo los trabajos del inmortal fisiologista Claudio Bernard, los que más luz han derramado sobre tan difícil cuestion.

La glicosis que se encuentra en la sangre y la que pasa en las orinas ya sea de una manera temporal ó permanente, tiene dos orígenes: 1º La ingestion de la glicosis misma ó bien la alimenta-

cion de diversas sustancias feculentas ó azucaradas. 2º La importante funcion glicogénica del hígado.

Despues de su ingestion en el tubo digestivo, la glicosis se absorbe rápidamente; lo mismo sucede con la azúcar de caña, la cual, despues de haber sido ingerida en el estómago, por su contacto con el ácido clorhídrico del jugo gástrico, se trasforma en azúcar intervertida, que no es sino una mezcla de glicosis y de levulosa, la mayor parte es absorbida en el estómago, y la parte que aun no está trasformada pasa en el intestino, donde el fermento universivo cuya presencia ha sido señalada por Claudio Bernard, acaba la trasformacion, debido á la acidez del jugo enterico, que no es, como se creia ántes, alcalino, si no muy ácido, segun lo han demostrado Leven y Rabuteau. Tambien se trasforman en glicosis en el tubo digestivo, el almidon, la fécula, la dextrina: en una palabra, todos los alimentos hidro-carbonados. La sangre, por lo tanto, despues de la digestion y absorcion de dichas sustancias, encierra una gran cantidad de glicosis, al pasar en la vena porta. Puede tambien encontrarse asociada á la levulosa, resultante de la azúcar intervertida, ó bien de la trasformacion de la enulina encerrada en ciertas materias amiláceas.

Segun Claudio Bernard, la sangre de la vena porta puede no contener glicosis, ó contener en muy pequeña cantidad; miéntras que las venas supra-hepáticas, encierran siempre una gran cantidad. En 1855, el mismo autor demostró que la glicosis encontrada en las venas supra-hepáticas, era formada en el hígado, por medio de una materia glicogena ó almidon vegetal. Los caractéres de esta sustancia son los siguientes: color blanco, el yodo la colora en azul violeta, el ácido nítrico humeante le trasforma en una sustancia explosible análoga al algodon pólvora, llamada xiloidina. Esta sustancia glicogena la trasforman en glicosis los mismos agentes, que sacarifican el almidon y la fécula (ácidos, fermentos digestivos, etc., etc.); por último, Claudio Bernard ha sido quien descubrió en el hígado un fermento particular, cuya principal propiedad era trasformar la sustancia glicogena en glicosis.

La glicosuria puede ser fugaz, ligera, pasajera ó temporal. En el estado fisiológico, tanto en el hombre como en los mamíferos, y casi todos los seres de la série animal, se encuentra durante y despues de la digestion, glicosis en la sangre, la cual es trasformada en último resultado, en agua y en ácido carbónico; pero otras veces esta trasformacion no es completa, y la glicosis pasa en las orinas en más ó ménos cantidad: entónces hay glicosuria que puede

ser un estado patológico pasajero, ó bien una exageracion del estado fisiológico; pero si persiste de un modo alarmante por algunos dias, se tendrá la diabetis clásica, con todo el cortejo de sus síntomas.

Hay otros casos donde se observa la glicosuria temporal, como las perturbaciones de la hematosis, diversas intoxicaciones, y en ciertas lesiones del sistema nervioso. Blot fué el primero que señaló la presencia de la azúcar en las orinas de las mujeres embarazadas. Despues del parto, si la secrecion láctea es interrumpida, la azúcar aumenta en las orinas; si por el contrario, sigue una marcha regular, no se encuentra. Observó tambien que durante el período llamado fiebre de leche, se encuentra siempre azúcar en la orina, debido, segun él, á que durante este período, el niño aun no consume toda la leche que en abundancia se produce.

En las orinas de los coléricos se ha señalado tambien la presencia de la azúcar, debido á la hidratacion de la uroxantina ó indican sustancia colorante amarilla encontrada por Heller en pequeña cantidad en la orina del hombre sano, y en gran cantidad en las orinas de los coléricos, y de los carcinomatosos y á la cual ha dado por fórmula ($C^{26}H^{31}AzO^{17}$) esta materia tratada por los ácidos, da una sustancia azucarada llamada indiglucina, que posee la propiedad de reducir el licor cupro–potásico y los demás reactivos que se usan para reconocer la glicosis; de ahí depende que las orinas que contienen indican, se comporten con los reactivos, como la glicosis. En el envenenamiento por el curare, las orinas son excretadas en mayor cantidad y contienen glicosis; y por último, Claudio Bernard ha llegado á producir una glicosuria pasajera y artificial, que cesa al cabo de cinco ó seis horas, picando en el conejo, el piso del cuarto ventrículo.

Hay glicosuria ó diabetis propiamente dicha, siempre que la azúcar no desaparece jamás completamente de la orina, y la proporcion contenida en ella es muy considerable. Es frecuente encontrarla en la proporcion de 400 á 500 gramos por dia y muchas veces elevarse á 1,000 y aun más.

La diabetis, siendo una enfermedad cuyos síntomas, marcha y tratamiento se encuentran descritos en todos los libros de patología, no me ocuparé de ellos por no salirme del programa que me he propuesto; sí pasaré luego á indicar cuáles son los caractéres físicos de estas orinas, y los reactivos que tenemos á nuestra disposicion para encontrar la glicosis en una orina.

Las orinas diabéticas, siempre muy abundantes, de un color pá-

lido ó amarillo verdoso, poseen un sabor azucarado cuando la glicosis está en gran cantidad, tienen un olor sui-generis difícil de compararse á otro cualquiera; se ha dicho que olian á violeta, á almizcle, á orina de caballo, etc. Estas orinas son siempre muy ácidas acabadas de excretar, y de una densidad considerable, la cual oscila entre 1,034 y 1,045, la media normal siendo de 1,020; pero se le ha visto llegar á 1,050, 1,060, y aun las cifras de 1,074 y 1,111 han sido observadas por Gripekoven. Despues de la fermentacion la densidad desciende desde 1,018 á 1,009. Jordao ha demostrado, que el peso específico de la orina, varia mucho en un mismo enfermo; y yo tuve oportunidad de comprobarlo por la observacion de un enfermo á quien estudié por espacio de doce dias su orina; cuya densidad varió entre 1,016 y 1,021, tomando, como él aconseja, la densidad á las mismas horas todos los dias. Estas orinas rara vez dejan sedimentos, y cuando los dejan, son las más veces fosfatos terrosos y ácido úrico, segun he podido ver.

A los tres ó cuatro dias de permanecer una orina de estas al contacto del aire, se encuentra en ellas el *(penicillum glaucum)* y el fermento de la levadura de cerveza. Al secarse estas orinas dejan undepósito blanco y pulverulento.

La urea puede estar aumentada ó disminuida, lo que es importante, sobre todo para el pronóstico. Como sabemos, existen dos clases de diabetis, una en la que la azúcar es formada á expensas de los alimentos azucarados, feculentos, etc., sin tomar nada á la economía del paciente. Esta es llamada diabetis grasa; en esta diabetis los enfermos arrojan poca urea, se gastan poco, no adelgazan y pueden aún engordar y vivir largo tiempo. En la segunda, llamada diabetis auto-fágica, la azúcar se forma á expensas de los tejidos del enfermo, y por lo tanto, la urea es arrojada en gran cantidad, pierden hasta 70 gramos 19 por dia en union de 260, á 240 gramos de azúcar. Yo he tenido la oportunidad de ver varios enfermos de esta categoria, en los cuales, despues de agotarse y enflaquecer mucho, han terminado los más, por la tísis que los ha hecho al fin sucumbir, en el mayor grado del agotamiento y del marasmo. De ahí resulta que siempre debe dosificarse la urea arrojada diariamente por un diabético.

Señalaré, por último, la presencia de la albumina en las orinas diabéticas, por ser ella la que puede inducir en error, por impedir la reduccion de las sales de cobre y de otros reactivos que se emplean para la investigacion de la glicosis. Es preciso ántes de buscar la glicosis en una orina, asegurarse de la no existencia de la

albumina, para en caso de que exista eliminarla agregando á la orina en ebullicion unas gotas de ácido acético, un poco de sulfato de sosa y filtrar en seguida.

Despues de haberme ocupado en general de los caractéres físicos y organolépticos de las orinas azucaradas, así como de los estados patológicos y de las diversas circunstancias fisiológicas en las que se le encuentre glicosis, paso á ocuparme de los reactivos para buscar este producto.

Todos los reactivos propuestos para encontrar la glicosis están fundados los más en este principio: "La glicosis es un agente poderoso de reduccion." Estos reactivos son los siguientes: 1º Reactivo de Moree. 2º Reactivo de Maumene. 3º Reactivo de Böttger. 4º Reactivo de Trommer. 5º Reactivo de Barresville. 6º Reactivo de Fehling. 7º Reactivo de Pavy. 8º Reactivo de Capezzuoli. 9º Reactivo de Mulder. 10º Reactivo de Nevauer y Vogel. 11º Reactivo de Krausse. 12º Reactivo de Fernandez. 13º Reactivo de Petenkofer. 13º La fermentacion.

Para buscar la azúcar con el primer reactivo, se añade á la orina una cantidad igual de una solucion acuosa de potasa ó sosa cáustica, ó las dos á la vez. Desde luego puede obtenerse un precipitado blanco de fosfatos terrosos, que no modifica en nada el resultado ulterior del exámen. La orina ya mezclada con el reactivo en una probeta, se calienta procurando no calentar sino las capas superiores para apreciar bien el cambio de coloracion. Si la orina contiene azúcar á medida que se le calienta, toma una coloracion morena debido á la formacion de ácido melássico. Este tinte se pronuncia más al cabo de un cuarto de hora y por el enfriamiento. Este reactivo, muy preciso cuando la orina contiene grandes cantidades de azúcar, y no es de un color subido, deja de serlo en el caso contrario, pues se puede vacilar si el tinte que toma es realmente moreno. Puede, sin embargo, hacerse más sensible este reactivo, calentando, como dije, las capas superiores de la orina; pues de este modo, habiendo término de comparacion con las capas inferiores, puede apreciarse mejor el más ligero cambio de coloracion; sin embargo, hay veces que no se aprecia con claridad. y por lo tanto no debe fiarse mucho en su empleo.

El segundo reactivo consiste en mojar tiras de merino blanco en una solucion de bi-cloruro de estaño, secarlas á la estufa, luego verter sobre las tiras del género reactivo, unas gotas de orina sospechosa y calentar á la lámpara de alcohol; si la orina contiene azúcar; las tiras de merino toman un tinte moreno ó negro segun la

cantidad de glicosis encerrada. Este reactivo, una vez preparado, es cómodo su uso por lo violento, pero se altera rápidamente.

El tercer reactivo consiste en añadir á la orina un volúmen igual de una solucion acuosa de carbonato neutro de sosa (una parte de sal por tres partes de agua) se agrega despues una pequeña cantidad de sub-nitrato de bismuto, químicamente puro, y se calienta á la lámpara; si hay azúcar el bismuto toma un color gris que va pasando al negro segun la mayor ó menor cantidad de glicosis. El cambio de blanco al negro, es muy fácilmente apreciable y presenta la ventaja de no ser producido por ningun elemento constitutivo de la orina normal, de modo que desde luego puede concluirse la presencia de la azúcar, siempre que dicha orina no contenga albumina ni fierro, porque el azufre de la albumina produce sulfuro de bismuto que es negro y el fierro se sustituye al bismuto en la sal y se pone negro. Este es un buen reactivo que siempre me ha dado buenos resultados, usándolo como lo prepara Böttger y al abrigo de las causas de error, porque usando el reactivo con la modificacion de sustituir al carbonato de sosa por la potasa ó la sosa cáusticas no siempre me ha dado resultado, debido á que el verdadero reactivo de Böttger nunca se pone negro si no es con la azúcar, la albumina y el fierro, miéntras que el mismo reactivo modificado lo hacen poner negro los uratos en exceso y creerse en la presencia de la glicosis cuando no existe.

El reactivo de Trommer; la orina por analizar se vierte en un tubo de ensaye, se le añade un volúmen igual de una solucion de potasa cáustica, todo esto hecho á frio; despues se vierte en esta mezcla unas gotas de una solucion de sulfato de cobre. Desde luego, se obtiene un abundante precipitado azul verdoso, de óxido hidratado de cobre, cuya abundancia está en razon directa de la cantidad de sulfato de cobre añadido. Si la orina contiene azúcar, este precipitado se disuelve por la agitacion, tomando el líquido un color azul y una trasparencia perfecta; pero si la orina no es azucarada, no se disuelve; y si entónces se calienta esta mezcla á la lámpara, se obtiene un precipitado rojizo de óxido de cobre. Este signo, corroborando el primero, da mayor certidumbre que la que dan los otros reactivos cúpricos.

Este procedimiento es muy bueno y sencillo; tiene además la ventaja de que no estando mezclados los licores cupro-potásicos, se está al abrigo de las causas de error inherentes á los reactivos de Fehling y Barresville.

Este es el modo clásico de empleo del reactivo de Trommer. Yo

he tenido la costumbre de servirme de otro manual operatorio, á la vez más rápido y más elegante, y que por el agrupamiento y sucesion instantánea de reacciones es más preciso. Consiste en agregar á la orina unas gotas de una solucion de sulfato de cobre y llevarla á la ebullicion; si no se obtiene ninguna modificacion se mantiene el tubo á la accion de la lámpara, y se vierte un exceso de solucion potásica. Si la orina es azucarada, se ven en un espacio de tiempo casi indivisible, tres fases distintas: formacion de precipitado verde, coloracion azul y trasparencia perfecta; y por último, precipitado rojo, ladrillo de óxido de cobre.

El quinto reactivo ó reactivo de Barresville es, por decirlo así, el reactivo clásico del análisis de una orina diabética; es de una extrema sensibilidad siempre que se encuentren reunidas las condiciones siguientes: primera, que el reactivo esté acabado de preparar y sus componentes estén puros. Segunda, que la orina no contenga otros cuerpos reductores que hagan creer en la presencia de la azúcar cuando ésta no existe: tales son la mayor parte de las sales amoniacales y entre las que normalmente pueden encontrarse y son el clorhidrato y el urato, además pueden encontrarse ácido arcenioso la indiglucina ó indican; diversas materias colorantes, etc., etc. Por último, hay una causa de error en que caen los poco prácticos, y es que la mezcla de orina y de reactivo, así como la elevacion de temperatura, son las circunstancias en que se produce el precipitado de fosfatos que pudiera hacer creer en el oxidulo de cobre.

La fórmula del reactivo de Barresville es la siguiente:

Bi-tartrato de potasa	50 00
Carbonato de sosa	40 00

Se disuelve á caliente en 330.00 de agua destilada y se añade á la solucion,

Sulfato de cobre en polvo	30 00

Se lleva la mezcla á la ebullicion y al enfriarse se añade la solucion siguiente:

Potasa cáustica	40 00
Agua destilada	250 00

Se filtra y se añade la cantidad necesaria de agua para hacer un litro. Una vez preparado, se pone la orina en un tubo de ensaye y se le agrega una cantidad igual de reactivo y se calienta procurando no calentar sino las capas superiores. Si la orina no con-

tiene azúcar, el líquido conserva su limpieza y su trasparencia; pero si es diabética, se forma un abundante precipitado que del amarillo pálido pasa al rojo subido, segun que la orina contenga más ó ménos glicosis. Este precipitado de óxido de cobre es característico. La misma reaccion se produce á frio, pero al cabo de algun tiempo.

El sexto reactivo es el de Fehling; como no es sino una modificacion del de Barresville, se usa lo mismo y está sujeto á las mismas causas de error. Su fórmula es la siguiente:

Sulfato de cobre cristalizado.............	40 00
Agua destilada........................	160 00

Se hace aparte la solucion siguiente:

Tartrato neutro de potasa..................	160 00

Agua destilada c. b. para disolverlo. Despues de disuelto se añade:

Lejía de sosa á 16° Baume..............	560 00

Esto hecho, se mezclan las dos soluciones y se añade agua destilada, cantidad suficiente para hacer un litro.

El sétimo reactivo, ó reactivo de Pavy, es modificacion del anterior. Su fórmula es la siguiente:

Sulfato de cobre.........................	20 00
Tartrato neutro de potasa...............	38 00
Potasa cáustica..........................	77 00
Agua destilada........................	480 00

Se disuelve el tartrato de potasa y la potasa cáustica juntos, en una porcion de agua, el sulfato de cobre en otra porcion, despues se mezclan las dos soluciones.

Aquí señalaré tambien otra multitud de reactivos cupro-potásicos, que fundados en el mismo principio, se usan todos como el de Barresville y están sujetos á las mismas causas de error. Estos son los siguientes:

REACTIVO DE BERNARD.

Bi-tartrato de potasa....................	150 00
Carbonato de sosa cristalizada.............	150 00
Potasa á la cal...........................	100 00
Sulfato de cobre.........................	50 00

Agua destilada c. b. para hacer un litro.

REACTIVO DE DONALASON.

Carbonato de sosa........................	5 00
Potasa cáustica..........................	5 00
Bi-tartrato de potasa....................	6 00
Sulfato de cobre cristalizado............	4 00
Agua destilada...........................	32 00

REACTIVO DE MAGNES.

Potasa cáustica..........................	60 00
Tartrato neutro de potasa................	40 00
Agua destilada...........................	200 00

Se disuelve y se añade la solucion siguiente:

Sulfato de cobre.........................	15 00
Agua destilada...........................	50 00

Se filtra y despues se mezcla.

El octavo reactivo de Capezzuoli, consiste en añadir á la orina algunos centígramos de óxido azul hidratado de cobre, despues un exceso de potasa cáustica, si hay azúcar la mezcla toma una coloracion rojiza y algunas horas despues el depósito tiene un tinte amarillo.

Todos estos reactivos cupro-potásicos tienen el inconveniente de que estando expuestos á la accion de la luz, se alteran y dejan precipitar óxido rojo de cobre cuando se les calienta. Para ponerse al abrigo de esta causa de error cuando el reactivo no es reciente, es bueno hacerlo hervir solo ántes de proceder al análisis. Si no sufre alteracion y su limpieza es perfecta, se añade entónces la orina; si hay glicosis, la reaccion se produce inmediatamente y se está al abrigo del error que proviene de un reactivo alterado.

Como á caliente muchas sustancias participan con la glicosis la propiedad de reducir los licores cupro-potásicos, cosa que á frio no podrian hacer, es bueno como contraprueba, dejar á frio y por algun tiempo cierta cantidad de orina con un poco de reactivo para ver si tambien se efectúa la reduccion.

Además de las sustancias que ya he mencionado, como pudiendo ser causa de error, por reducir tambien los licores cupro-potásicos, y hacer creer en la presencia de la glicosis cuando ésta no existe, señalaré los siguientes: el ácido úrico, la leucina, la hipoxantina, el moco, la celulosa, el tanino y el cloroformo. Además, aparte de las sales amoniacales que ya señalé, inducen en error todos los cuerpos que bajo la influencia de los álcalis cáusticos ayudados del calor, desarrollan amoniaco, como por la potasa la sosa y la

cal; estos cuerpos son, la albumina, la creatina, y la creatinina. Como consecuencia de esto, siempre que la orina presente una reaccion ácida, todos los reactivos cúpricos que he mencionado, conservan gran valor para la diabetis propiamente dicha: la cantidad de azúcar, es siempre suficiente para que se esté al abrigo de reacciones engañosas. Pero cuando la glicosuria es poco marcada: cuando la orina encierra cantidades muy pequeñas de azúcar para quedar indeciso de su existencia, no obstante el empleo de los reactivos de Barresville, Fehling, Böttger, Moree. etc., etc., es entónces necesario recurrir al polarímetro, á la fermentacion ó al reactivo de Mulder, de que en seguida me voy á ocupar.

El noveno reactivo, ó reactivo de Mulder, consiste en agregar á la orina una solucion de añil alcalinizado por el carbonato de sosa y luego calentar. Si la orina contiene glicosis, la mezcla primitivamente azul, queda verde, despues rojo púrpura, rojo violeta y pasa en fin, al amarillo claro. Si entónces se agita la solucion para que se ponga en contacto el líquido con el oxígeno del aire, el juego de colores, se produce en sentido inverso, el amarillo desaparece para hacer lugar al púrpura, al verde, y en fin, el azul. Por el reposo, vuelve al tinte amarillo.

Esta reaccion es de una exquisita sensibilidad; pero si la orina contiene muy poca azúcar, es necesario emplear una solucion muy diluida de añil. Lo característico de este reactivo, es la produccion sucesiva de tintes y el término del amarillo claro al momento de la ebullicion, únicamente producido en dichas circunstancias y con orina azucarada.

Sin embargo, ciertos metales, encerrados accidentalmente en la orina, pueden inducir en error; estos son el plomo, el fierro, el cobre, y sobre todo, el mercurio, que hacen que el reactivo cambie de colores, terminando en el rojo amarilloso; pero con un poco de cuidado, se está al abrigo de este error.

Jacoud recomienda usar de otro modo el reactivo de Mulder: hace separadamente una solucion de añil y lleva la mezcla á la ebullicion: el tinte azul queda intacto, añade á caliente la solucion sódica; si hay azúcar, el tinte amarillo especial, aparece repentinamente con una limpieza admirable.

El décimo reactivo llamado de Nenbauer y Vogel, consiste en agregar á la orina cierta cantidad de nitrato de plata amoniacal, y llevarla á la ebullicion; si la orina es azucarada, al cabo de algunos instantes se produce un precipitado negro de plata reducida. Este reactivo es muy infiel, y está sujeto á muchas causas de error;

pues el ácido úrico y la urea, reducen la sal de plata, y el precipitado negro es tambien producido, cuando la orina encierra fierro, plomo, cobre, mercurio ó ácido tártrico. Por lo tanto, este reactivo debe desecharse.

El reactivo de Krause consiste en añadir á la orina una solucion compuesta de Bi-cromato de potasa y ácido sulfúrico. Su fórmula es la siguiente:

Bi-cromato de potasa................	1,00
Agua destilada......................	2,00
Acido sulfúrico concentrado..........	2,00

Se vierten unas gotas de esta solucion en la orina y se calienta: si hay glicosis, el líquido toma un color verde ó verde azul. Este reactivo es muy sensible, pero se corre el peligro de caer en error, pues un gran número de sustancias orgánicas, producen el mismo efecto; por lo tanto, debe desecharse.

Con el nombre de reactivos de Fernandez, ó ácido litofélico-sulfúrico, se conoce en México un reactivo preparado con los cálculos intestinales de los rumiantes llamados egragótilos ó bezoardos.

Por no haber tenido en mis manos la monografía especial, en la que el Sr. Vicente Fernandez (de Guanajuato), habla sobre el particular, no podré extenderme mucho sobre este asunto; leí, sin embargo, la Memoria que presentó el Sr. Patiño á la Sociedad Filoiátrica y que está publicada en el número 12 del tomo VI, así como lo que han escrito los Sres. Cabrera, Dávalos y Fernandez, en "La Fraternidad," órgano de una Sociedad Médica de San Luis. Despues de haberme impuesto de todo lo relativo al ácido litofélico, me puse a prepararlo como aconsejan Pelouze y Fremy en el tomo VI de su Tratado de química. Dividí el cálculo en pequeños fragmentos, los que puse á digerir en alcohol rectificado á 95°, decoloré por carbon animal lavado, de ahí evaporé hasta la formacion de película de cristalizacion, y dejé reposar para obtener por enfriamiento del líquido la cristalizacion del ácido. Luego puse, como aconseja el mismo Sr. Fernandez, primero 40 gotas de ácido sulfúrico á 66° Baumé; luego agregué 20 gotas de la orina diabética y 5 gotas de la solucion del ácido litofélico en el éter acético, todo esto en una pequeña capsulita de porcelana, la que calenté en una lámpara de alcohol. Obtuve unas veces la coloracion roja que caracteriza la presencia de la glicosis, segun el autor, y otras veces no. Debiendo advertir que fué mayor el número de veces que dejé de obtenerla; que las que la obtuve no obstante haber

repetido infinidad de veces esta reaccion en vista de la boga que goza entre algunos alumnos de Guanajuato de quienes fuí compañero en esta escuela. Además, esta reaccion no es clara, ni característica, ni nueva, porque Pelouze dice: que Pettenkofer fué el que descubrió el ácido litofélico, le empleó en busca de la glicosis ántes que el Sr. Fernandez, y lo desechó por no sensible.

Que la reaccion que da con la glicosis no es sensible ni clara, á mí me consta, pues entre el color que desarrolla la caramelizacion de la glicosis por la accion del ácido sulfúrico, y la coloracion roja característica de esta reaccion, no hay sino una variedad de matices, que es bien difícil apreciar.

Por lo tanto, es un reactivo que debe desecharse por no sensible y nada fácil de obtenerse, pues más á la mano pueden tenerse los reactivos de Barresville ó de Fehling, que sin la dificultad de conseguirse, son más sensibles.

El reactivo de Pettenkofer, consiste en añadir á la orina una pequeña cantidad de bílis de buey, luego por las paredes del tubo de ensaye, se hacen escurrir sin agitar gotas de ácido sulfúrico en cantidad casi igual á la de la orina. Si hay azúcar, el licor toma un color rojo ó rojo púrpura. Este reactivo no es muy sensible.

El último modo de buscar la azúcar en una orina, es la fermentacion: está fundada en este principio. La glicosis contenida en la orina mezclada á la levadura de cerveza, sufre la fermentacion alcohólica. 1 equivalente de azúcar, da 2 equivalentes de alcohol y 4 equivalentes de ácido carbónico: luego por la cantidad de ácido carbónico suministrada por la fermentacion de una orina, se sabe la cantidad de glicosis encerrada en ella, pues es sabido que 100 partes de ácido carbónico corresponden á 204. 54 partes de azúcar, ó mejor 48.89 de ácido carbónico corresponden á 100 partes de azúcar. El manual operatorio es el siguiente: se forma un aparato compuesto de dos frascos de Wold bi-tubulados, comunicando por un tubo encorvado en dos. Se introduce en el primer frasco 20 ó 30 centímetros cúbicos de orina, una poca de levadura de cerveza pura y seca, y una pequeña cantidad de ácido tártrico: se establece la comunicacion con el segundo frasco que de antemano se llena hasta la mitad de ácido sulfúrico: el segundo frasco se hace comunicar con una campana graduada que reposa sobre mercúrio. El aparato cerrado y montado convenientemente se pesa exactamente y se deja expuesto á una temperatura de 30 á 40 , el ácido carbónico que se produce en el primer frasco, pasa en el segundo donde se deseca por su contacto con el ácido sulfúrico; de ahí pa-

sa á la campana graduada. Para mayor seguridad, se interpone entre el primero y segundo frasco un tubo en U que contenga cloruro de calcio, por cuyo medio la desecacion del ácido carbónico es más completa. La operacion termina al cabo de dos ó tres dias, y cuando el desprendimiento de gas ha cesado, no hay mas que expulsar el que ha quedado dentro de los frascos, por medio de una corriente de aire: despues de lo que se puede pesar directamente la cantidad de gas producida ó indirectamente por la pérdida de peso del aparato, pero seguramente es más preciso el primer modo. Conociendo la cantidad de gas producida y las ecuaciones fundamentales, se obtiene por una simple proporcion la cantidad de azúcar contenida en la orina en ensaye. Basta en seguida multiplicar el número obtenido por la cifra de excrecion orinaria, de una ó de veinticuatro horas, para saber qué cantidad de glicosis pierde un enfermo en un tiempo dado.

Supongamos, por ejemplo, que 50 centímetros cúbicos de orina, dan por la fermentacion 22, 00 de ácido carbónico segun la ecuacion $48{,}89CO^2 = 100$ glicosis, luego tendrémos,

$$48{,}89CO^2 : 100 : 22 : x \qquad \text{luego}$$

$$x = \frac{22 \times 100}{48{,}89} = 44{,}99$$

50 centímetros cúbicos de orina, contienen 44.99 de azúcar, 1 litro encierra el doble que es 99,98. Luego si un enfermo arroja en 24 horas un número de litros igual á Z, la cifra diaria de la pérdida de glicosis es representada por el producto de $Z \times 99{,}98$ si suponemos la polyuria $= 4$ litros la pérdida en 24 horas será $= 4 \times 99{,}98$ ó sea 399 gramos, 92 çentígramos.

Este método exige mucho tiempo y está sujeto á las siguientes causas de error. La orina contiene tambien ácido carbónico, que unido al que produce la levadura da una cifra elevada, ño obstante estar compensada por el desperdicio de la azúcar, que al fermentar, parte tambien, es trasformada en alcohol amílico, butílico y ácido sucínico, de modo que la cifra total de ácido carbónico, no expresa la totalidad de la azúcar contenida en la orina; de ahí resulta que este método da para una misma orina una cifra inferior de azúcar que la que marcan los licores titulados ó el polarímetro.

Cuando únicamente se ha servido de la fermentacion para demostrar la presencia de la glicosis en una orina, no hay necesidad de dosificar el ácido carbónico que se produce; únicamente se cerciora uno, que el gas desprendido durante la fermentacion es real-

mente ácido carbónico; y como contraprueba se decolora el líquido que ha quedado, por carbon animal lavado: despues por medio del reactivo de Barresville, se busca si no existe ya azúcar en el líquido, sino que todo ha sufrido la trasformacion en alcohol y ácido carbónico; entónces se buscan las reacciones del alcohol, agregando al líquido un volúmen igual del siguiente reactivo:

Acido sulfúrico concentrado........	100,00
Bi-cromato de potasa..............	0,25

Si el líquido contiene alcohol, se pone de un color verde esmeralda, debido á la reduccion del ácido crómico en óxido de cromo verde.

Por último, paso á ocuparme del modo de dosificar la cantidad de glicosis en una orina, por medio del polarímetro y de los licores titulados. El polarímetro de Biot, el diabetómetro de Robiquet ó el sacarómetro de Soleil son empleados para dosificar la azúcar. No describiré estos instrumentos por no ser difuso: sí recordaré el principio del sacarímetro que es el más cómodo para manejarse. Para proceder, se debe ántes decolorar la orina por el carbon animal lavado y en seguida filtrar perfectamente: si además la orina es albuminosa, es preciso separar la albumina por la coagulacion completa. Una vez preparada la orina de esta manera, se vierte en el tubo móvil del sacarímetro y se observa la placa de cuarzo por la lente. Si esta placa conserva un color igual en toda su extension, la orina no contiene glicosis: pero si la orina es azucarada, el rayo polarizado sufre una desviacion proporcional á la riqueza de azúcar, y la placa de cuarzo presenta un color distinto en cada una de sus mitades. Si se quiere hacer desaparecer esta oposicion de colores, se voltea el disco graduado hasta que la uniformidad de color se establezca perfectamente en la lámina de cuarzo. Entónces se lee sobre el disco móvil la cifra que corresponde al punto de detencion que indica directamente el número de gramos de azúcar por litro: en otros términos, cada grado del círculo dividido, corresponde á 1 gramo de azúcar por litro. Si por ejemplo, fué necesario voltear 42° para establecer la igualdad de tinte en la placa de cuarzo, se concluye que la orina analizada contiene 42 gramos de glicosis por litro.

Este instrumento es con el que se dosifica más rápidamente y con mayor exactitud la cantidad de glicosis contenida en una orina dada; únicamente es un poco costoso y se necesita hábito de usarlo.

El dositicamiento por los licores titulados es de los más exactos. Exige en la aplicacion práctica, un gran número de detalles y de precauciones que yo no podré hablar con detalle por no ser demasiado difuso.

Dosificamiento por licores titulados: Se puede emplear cualquiera reactivo cupro–potásico, como el de Barresville, Fehling, Pavy, etc., etc. El licor es titulado de modo que 10 centímetros cúbicos sean completamente reducidos por una cantidad conocida; por ejemplo, 0,05 de azúcar. El reactivo de Fehling, que tomarémos por ejemplo, se titula de modo que 0,032 de glicosis reduzcan completamente el óxido de cobre contenido en 4,00 de la solucion. Conociendo entónces la cantidad de orina sobre la cual se ha operado, y la cantidad de licor titulado que ha sido reducido, es fácil por una sola proporcion, conocer la cantidad de azúcar contenida en la orina ensayada. Supongamos un ejemplo: el reactivo está titulado de modo que 10 centímetros cúbicos, son reducidos por 0.05 de glicosis; es claro que la cantidad de orina que reduzca exactamente los 10 centímetros cúbicos de reactivo, contienen exactamente 0,05 de glicosis y se tendrá la fórmula siguiente, en la que Z representa la cantidad de orina empleada:

$$Z : 0{,}05 : 1000 : x \qquad \text{de donde}$$

$$x = \frac{0{,}05 \times 1000}{Z}$$

dará Z = 2 centímetros cúbicos, y se tendrá, que en el caso supuesto, 1 litro de orina contiene 25,00 de glicosis

SEGUNDA PARTE

DE LA ALBUMINURIA.

La orina normal no contiene albumina; la perturbacion de la secrecion renal caracterizada por la presencia de la albumina en dicha orina, lleva el nombre de albuminuria, y bajo el nombre de seudo–albuminurias se conocen todos los casos en que el estado albuminoso de la orina, no es el resultado de un trabajo secretor anormal del riñon.

Estudiaré primero las circunstancias en las que la albumina se encuentra en la orina. Segundo, examinaré los caractéres clínicos y las reacciones químicas de estas orinas. Tercero, el modo de dosificar la cantidad de albumina contenida en una orina.

El fenómeno albuminuria visto en general, expresa una alteracion de la uropoiesis. La secrecion urinaria fisiológica, está subordinada á tres condiciones. Primera, integridad de la circulacion renal. Segunda, constitucion normal del líquido que la engendra, es decir, integridad en la composicion de la sangre. Tercero, estado fisiológico del filtro, ó integridad de la glándula renal. Cualquiera perturbacion sobrevenida en una de estas condiciones, la orina se altera y se encuentra en ella una sustancia anormal: la albumina. Puede tambien suceder que estas causas no obren aisladamente sino combinadas entre sí; luego tendremos cuatro clases de albuminurias. Primera, por modificacion en las condiciones mecánicas de la circulacion renal. Segunda, por alteracion de la sangre. Tercera, por alteracion de la sangre, con lesiones renales: y cuarta, por diversas lesiones renales.

La albuminuria por modificacion en las condiciones mecánicas de la circulacion renal, es debida al aumento de la presion de la sangre en los vasos del riñon. En este caso, la albumina que bajo la presion ordinaria no sale de los vasos, filtra á fuerza á través de sus paredes: y atraviesa las membranas renales que gozan entónces el papel de endosmometros: y como consecuencia viene la albuminuria de órden puramente mecánico.

Las experiencias fisiológicas hechas primero por George Robinson, despues por Mosler, Kierulf y Goll, y por último, por Panum y Hermann, confirman este modo de produccion de la albumina.

Las experiencias de George Robinson consistian en ligar la vena renal, la sangre arterial continuaba llegando al riñon; pero al encontrarse obstruido su principal vaso eferente, se producia en todas las arterias y en todo el sistema capilar del riñon, una presion enorme y una congestion intensa, que como consecuencia, traia la presencia de la albumina en la orina.

Mosler, Kierulf y Goll aumentaban súbitamente la presion en todo el sistema circulatorio, inyectando en él grandes cantidades de agua, la presion sanguínea notablemente acrecida en el interior de los vasos, modificaba la secrecion orinaria, volviéndola albuminosa cuando llegaba á cierta potencia.

Panum y Hermann aumentaban la presion solamente en el sistema capilar del riñon, por la obliteracion embólica de algunos de

los vasos arteriales que se distribuyen á los glomerules de Malpighi; ó bien disminuyendo temporalmente el calibre de la arteria renal ó de sus brazos: la hiperemia compensatris que venia como consecuencia en el tejido vascular vecino de los vasos obliterados, aumentaba la presion sanguínea, y como consecuencia la albumina aparecia en la orina. Por último, Funke, Willibald, Schmidt, Porucke y Botkin, han demostrado que la albumina en solucion pasa á través de las membranas animales en proporcion directa de la presion sufrida por el líquido en experiencia.

Las causas que perteneciendo á esta categoría vuelven la orina albuminosa, son las siguientes: 1 º Las lesiones valvulares. 2 º El embarazo. 3 º Enfermedades del corazon. 4 º Fiebres palustres en el período de calosfrio. 5 º El cólera y 6 º Albuminuria nerviosa.

La albuminuria por alteracion de la sangre se observa: 1 º En la hidroemia. 2 º En las dispepsias. 3 º En la atrofia muscular. 4 º En algunas enfermaedades de los órganos respiratorios, como la tísis pulmonar, el catarro brónquico y la bronquitis capilar, lo mismo que el enfisema. 5 º En la septisemia. 6 º La púrpura; y 7 º La fiebre puerperal.

La albuminuria por alteracion de la sangre con lesiones renales, se observa: 1 º En todas las formas del mal de Bright. 2 º En algunas pirexcias, como en la escarlatina, el sarampion, la viruela, el sudor miliar, la dipteria, el tifo, la fiebre tifoidea, la erisipela, la fiebre amarilla y la fiebre biliosa. 3 º En algunas intoxicaciones. 4 º En las caquexias. 5 º La retencion de los productos excrementiciales de la piel. 6 º En los enfriamientos.

La albuminuria por lesiones renales: es tan extenso el número de causas que la producen y tan variado su modo de obrar, que no se prestan á una clasificacion, y seria muy largo enumerarlas: como ejemplo recordaré la albuminuria producida por las cantáridas, la producida por una eliminacion prolongada por el riñon del pigmento biliar y de la glucosa. La orina puede quedar albuminosa por contusiones del riñon, por nefritis supurativas, por arenillas, cálculos, producciones tuberculosas ó cancerosas, porque encierre acéfalo cystos, strongles, etc., etc., etc.

Despues de haber hablado de las causas generales que producen la albuminuria, y de las enfermedades en que se encuentra este producto en la orina, paso á ocuparme de los caractéres físico-químicos de las orinas albuminosas, así como de los reactivos que se emplean para su investigacion y su dosificacion.

Al punto de vista de sus caractéres físicos y químicos, la orina albuminosa presenta tres tipos, cuya significacion y pronóstico, es distinto. Hay casos en que la presencia de la albumina en la orina es transitoria y es debida á perturbaciones pasajeras de la funcion digestiva ó por enfermedades agudas de los órganos respiratorios: en todas las pirexcias, como el tifo, la escarlatina, etc., etc., las albuminurias de esta categoría, son esencialmente transitorias.

El segundo tipo es dicho agudo. La cantidad de orina es disminuida y de un color pronunciado, dando por el reposo un depósito abundante de uratos: y encierra una cantidad de albumina tal, que el líquido se convierte en masa, bajo la influencia de los reactivos. La cantidad de agua disminuye: la urea y el ácido urico aumentan, los cloruros siguen las oscilaciones de la urea, el pigmento aumenta de una manera notable, y la densidad del líquido es mayor que la normal. La orina encierra tambien en abundancia elementos morfológicos como epitelios, cilindros, etc., que bajo la influencia del reposo, se unen al sedimento formado por los uratos. Este tipo de orina albuminosa, indica un estado agudo, y es por lo tanto de un grave pronóstico, más grave aún, que la del tipo anterior: su carácter fundamental es la persistencia de la albumina.

En el tercer tipo, los caractéres físico-químicos de la orina, son absolutamente distintos. El color es muy pálido ó aún completamente descolorido, la espuma producida al momento de la emision, es más abundante, y sobre todo más persistente que al estado normal, la densidad disminuye y puede descender de 1,030 media normal, á 1,010 ó á 1,006. La urea, va disminuyendo de 30,00 cifra media normal en 24 horas desciende á 20, 15, 10 y aun 5,00. Al mismo tiempo, el ácido urico y los uratos, disminuyen; y por rareza estas orinas dejan depositar sedimentos. Las sales minerales, están tambien en ménos cantidad, sobre todo los cloruros. La acidez de estas orinas disminuye notablemente. La indicacion semeiótica de este último tipo de orina, es absoluta: pues siempre que una orina albuminosa presente este cuadro de caractéres, se puede afirmar albuminuria persistente, mal de Bright, propiamente dicho.

Indicaciones semeióticas de la más grande importancia, son suministradas por el exámen microscópico de la orina. La orina albuminosa encierra frecuentemente elementos morfológicos apreciables solamente por medio del microscopio. El estudio de estos elementos es la demostracion directa del estudio de los riñones; él permite seguir la marcha progresiva ó retrógrada de las lesiones de que son el sitio los elementos renales, así como ayuda demasiado para el pro-

nóstico de la albuminuria. Estos elementos morfológicos, son formados por epitelio de los túbuli, y son de muchas especies; pero todos toman nacimiento en los canalículos rectos, de que reproducen el molde, cuando son eliminados intactos por la orina. Yo no podria, sin hacer largo este estudio, entrar á describir con detalle, todos los datos que el exámen microscópico de una de estas orinas suministra al diagnóstico, pronóstico y tratamiento. No el Médico, para haré más que mencionar los cuerpos figurados que pueden encontrarse, comenzando por los de poca gravedad, hasta los de un grave pronóstico. Estos cuerpos son los siguientes: epitio renal desagregado, cilindros epiteliales, cilindros coloides, con ó sin epitelio normal, cilindros gránulo-grasosos, cilindros grasosos, cilindros hyalinos ó serosos.

Ahora paso á ocuparme de los reactivos propiamente dichos para reconocer la albumina en una orina.

Los reactivos que sirven para buscar la albumina, y que yo he sometido á la experiencia, para escoger el más sensible, se pueden dividir en cuatro grupos: primero, el calor: segundo, los ácidos: tercero, las sales, y cuarto, diversos cuerpos.

Para reconocer la albumina por medio del calor, se pone una cierta cantidad de orina en una probeta, y se le calienta por medio de una lámpara de alcohol, procurando no calentar sino las capas superiores, para mejor apreciar los cambios que sobrevengan comparando con las capas inferiores. A los 62° centígrados, se comienza á formar una nube opalina; es que la albumina, que tiene la propiedad de pasar al estado sólido por la elevacion de temperatura, comienza á este grado á coagularse, y á los 72° la coagulacion es completa. Algunos ácidos favorecen la coagulacion á una temperatura ménos alta; así, el ácido acético, en pequeña cantidad, el cítrico y algunos otros orgánicos, producen el resultado que se indica, á una temperatura de $+50°$

En una orina alcalina, la albumina no se coagula por la accion del calor. La orina alcalina tiene, además, la propiedad de enturbiarse por la presencia de sales que, si son uratos, se disolverán por la elevacion de temperatura; pero si son fosfatos, no lo harán sino por el ácido acético. La orina de reaccion alcalina, deja precipitar siempre fosfatos terrosos, y esta alcalinidad explica la predisposicion á los cálculos fosfáticos.

La necesidad de neutralizar la alcalinidad de la orina para dar eficacia al calor en la investigacion de la albumina, implica la del empleo de un ácido: y la necesidad tambien de que un precipitado

fosfático no venga á turbar la limpieza de la operacion cuando se busquen por el calor pequeñas cantidades de albumina, hace dar la preferencia entre los ácidos, al acético. Pero el ácido acético concentrado y en cantidad fuerte, puede no solo oponerse á la coagulacion de la albumina por el calor, sino aun disolver los coágulos ya formados. Segun esto, al acidificar la orina, se evitará el emplear un exceso de ácido: pero si se puso en la probeta el ácido en exceso, y no hubiere más orina, se le tratará por el sulfato de sosa que tiene la propiedad de precipitar la albumina de su solucion acética.

El calor es muy buen reactivo de la albumina, y es de buena práctica dar á la orina que se ensaya, una reaccion ácida, teniendo cuidado de que el ácido que se emplee, no lo sea en gran cantidad ni muy concentrado.

El segundo método para reconocer la albumina en las orinas, es el empleo de los ácidos. Se emplean el ácido nítrico, meta-fosfórico, clorhídrico, fénico, sulfúrico y tánico.

El ácido nítrico se emplea vertido por gotas en una probeta que contenga orina albuminosa: determina la coagulacion de la albumina, la que se precipita bajo la forma de copos caseosos, más ó ménos abundantes: esta reaccion pudiéramos llamarla clásica, por ser la que frecuentemente se usa.

Un gran número de químicos creen que la albumina, en todas partes donde se encuentra soluble, (clara de huevo, suero de la sangre y la orina en alguuos casos patológicos), hace el papel de ácido y se encuentra combinada con las bases alcalinas, de donde es precipitada por los ácidos, y en esta reaccion se fundaria el empleo de estos ácidos como reactivos de la albumina.

Cuando se usa el ácido nítrico para coagular la albumina, se observa que las primeras gotas que caen al vaso que contiene la orina, determinan un precipitado: este precipitado se disuelve para volverse á formar por la adicion de nuevas gotas de ácido. Este fenómeno depende de que el ácido nítrico, cuya primera accion es coagular la albumina, la hace extensiva á los fosfatos, pone en libertad á los ácidos pyrofosfórico y fosfórico ordinario, y éstos ejercen una accion disolvente sobre la albumina coagulada. Si la explicacion no es satisfactoria, el hecho es exacto y se puede consignar en la proposicion siguiente: la albumina no permanece insoluble sino en un medio muy acidulado.

El ácido metamosfórico, es un reactivo muy sensible, y se usa lo mismo que el nítrico.

El ácido clorhídrico, se emplea para buscar la albumina segun el mismo procedimiento que para el ácido nítrico: pero se necesita que esté muy concentrado y en gran cantidad, para dar un precipitado sensible: además, los coágulos producidos por el ácido clorhídrico, se disuelven por el calor y comunican al licor un color violado.

El ácido fénico, propuesto por un autor, bajo la siguiente fórmula,

Acido fénico cristalizado......	12.00
Acido acético comun..........	12.00
Alcohol á 95°....	24.00

no es nada sensible; pero él le proponia para dosificar la albumina precipitándola, y secando el precipitado en la estufa. Como los componentes del reactivo son volátiles, no habria que restar del peso del precipitado el del reactivo. Pero así compuesto este reactivo, ni aun precipita muchas veces la albumina.

El ácido sulfúrico es un mal reactivo, porque además de no producir un precipitado abundante como el nítrico, este precipitado se disuelve por la sola agitacion del líquido.

Por último, entre los ácidos, el tánico precipita abundantemente la albumina, no obstante no ser de reaccion tan enérgica como los ácidos minerales. Este es un buen reactivo.

El tercer método de buscar la albumina por medio de las sales, comprende el ferro-cianuro de potassio, el bi-cloruro de mercurio, el per-cloruro de fierro, el acetato básico ó sub-acetato de plomo, el sulfato de cobre, el nitrato de plata, y el reactivo de Millon.

El ferro-cianuro de potassio asociado al ácido acético, es un reactivo muy sensible. El bi-cloruro de mercurio, precipita la albumina, entrando en combinacion con ella para formar un compuesto insoluble. El per-cloruro de fierro precipita la albumina, pero en pequeña cantidad: circunstancia que hace de esta sal un mal reactivo. El sub-acetato de plomo, precipita en abundancia la albumina; pero precipita tambien una orina que no la contenga: por lo mismo, no es bueno. El sulfato de cobre precipita perfectamente las orinas albuminosas. El nitrato de plata da á la solucion que contiene albumina y más aún á la orina, un tinte opalino. No es buen reactivo. El reactivo de Millon es una mezcla de nitrato de proto y de bi-óxido de mercurio, que precipita la albumina, dando un color rojo.

El cuarto método de investigacion de las orinas albuminosas, es-

tá fundado en el empleo de sustancias que tienen la propiedad de coagular la albumina: estas son el alcohol, los aceites volátiles, el alcanfor y el creosote. El alcohol es tan poco sensible, que debe desecharse. Los aceites volátiles, entre ellos los de menta, eucaliptus, que tuve oportunidad de emplear, son ménos sensibles que el alcohol. El alcanfor es un reactivo tan malo, que verdaderamente no sabe uno ni cómo emplearle, y por último, el creosote dicen que coagula la albumina, y no es cierto.

En resúmen de todo lo expuesto se puede concluir que, los mejores reactivos de la albumina, son: el ácido meta-fosfórico (es alterable, y aunque de fácil preparacion, se necesita prepararle al momento de usarlo); el ácido nítrico, y el ácido tánico. El ferro-cianuro de potassio acidulado con el ácido acético, es un reactivo sensible; pero no es tan sensible como los otros: y además, en ninguna parte puede encontrar las proporciones definidas en que debe entrar la sal y el ácido que lo componen.

Para terminar, véamos cuáles son los caractéres de un precipitado albuminoso, para ser considerado como tal. En primer lugar: la albumina coagulada, debe tomar una coloracion amarilla, en presencia del ácido nítrico concentrado y en exceso, por su trasformacion en ácido xantoproteico. (La misma coloracion que da á los tejidos, que mortifica, y por la misma reaccion). Por eso tambien se recomienda no emplear en exceso este ácido cuando se busca la albumina; se expone uno á no encontrarla, y se puede ver en la reaccion del ácido nítrico sobre una solucion albuminosa el paso de este fenómeno: precipitacion de la albumina á este otro: metamórfosis xantoproteica del precipitado, con solo seguir añadiendo ácido.

En segundo lugar: el precipitado albuminoso, debe disolverse en ácido acético concentrado, y empleado en suficiente cantidad.

En tercer lugar: el precipitado albuminoso debe dar una coloracion roja, con el reactivo de Millon.

Si tiene las propiedades ántes dichas, se puede concluir con toda seguridad, que el precipitado obtenido es de albumina.

Para dosificar la cantidad de albumina que un enfermo arroja en un tiempo dado, se emplean cuatro métodos: primero, el dosificamiento por el volúmen, el dosificamiento por el peso, el dosificamiento por una solucion titulada, y el dosificamiento por el polarímetro.

El primer método, ó por volúmenes, no da sino una apreciacion relativa: consiste en precipitar la albumina de la orina por el ácido nítrico, dejar reposar el líquido por algun tiempo, para que el precipitado se reuna y se condense al fondo del vaso, y luego se

compara la altura del coágulo con la capa de orina que sobrenada. Este método no es exacto, porque de esta manera no se puede conocer la cantidad absoluta de albumina encerrada en la orina: ni aun se tiene una aproximacion relativa: porque á proporciones iguales, la altura del precipitado puede variar con las condiciones de hidratacion, ó estado molecular de la albumina.

El segundo método, ó método ponderal, consiste en pesar el precipitado albuminoso desecado que ha sido obtenido en una cantidad de orina conocida: una simple proporcion permite deducir de este peso, y de la cantidad de orina excretada en 24 horas, la cifra total de albumina perdida en el mismo espacio de tiempo. Por no ser difuso, no me detengo sobre las precauciones que son necesarias para la coagulacion, la filtracion del líquido y la desecacion del precipitado: solamente diré, que la coagulacion debe ser hecha por el calor: indicaré tambien los errores en que puede caerse en este método. El precipitado albuminoso arrastra consigo una cierta cantidad de materia colorante, que resiste á las lavaduras repetidas con agua caliente, y por esta razon la albumina desecada tiene un tinte amarilloso ó aun moreno. Este error es tan insignificante que puede dejarse. El siguiente es más importante: en el mayor número de casos, los fosfatos terrosos se precipitan juntos con la albumina, y aumenta por esto el verdadero peso de esta sustancia. Si se quiere obtener resultado perfectamente exacto, es preciso quemar la albumina desecada y pesada, en un crisol de platino, hasta la desaparicion total del carbon. El aumento de peso del crisol, hace conocer el peso de cenizas dejadas por la albumina; esta cifra se resta de la primera obtenida por la pesada. Para la clínica no es indispensable esta segunda operacion, porque la diferencia obtenida es muy poco considerable (7 á 8) centésimos de gramo, para la cifra total en 24 horas.

El tercer método de dosificamiento de la albumina por una solucion titulada, reposa sobre la propiedad que posee una solucion de ferro-cianuro de potassio, de precipitar completamente la albumina de su disolucion acética. Un equivalente de ferro-cianuro representa exactamente un equivalente de albumina. Pero el procedimiento de ejecucion es bastante complicado, pues es preciso por término medio 5 ó 6 ensayes para encontrar por tanteos la cantidad de cijano-ferruro necesario para precipitar toda la albumina de la solucion acética puesta en experiencia. Este método no da resultados exactos, más que si la orina contiene de 1, 5 á 2 por 100 de albu-

mina; el dosificamiento por ponderacion, practicado con todas las precauciones requeridas, merece la preferencia.

El cuarto método ó por el polarímetro, necesita un aparato especial y presenta dificultades que impedirán que se adopte como método mas usual. Bequerel fué el primero que tuvo la idea de utilizar las propiedades ópticas de la albumina, para dosificar este principio en la orina. La albumina desvía á la izquierda el plano de polarizacion, y se puede, para reconocer la presencia de esta sustancia en un líquido, bajo la condicion que este último no contenga otro principio (azúcar por ejemplo) que ejerza accion sobre la luz polarizada. Midiendo sucesivamente los diversos ángulos de desviacion obtenidos por medio de líquidos albuminosos distintos, cuya riqueza en albumina es conocida, Bequerel ha construido tablas que hacen conocer la proporcion de albumina correspondiente á cada grado de desviacion. Basta tomar una cierta cantidad de orina, y someterla á la accion del polarímetro y medir el ángulo de desviacion. Esto hecho, se busca en las tablas cuál es para este ángulo la proporcion de albumina contenida en el líquido. El mismo Bequerel ha propuesto para estas experiencias un polarímetro modificado, al cual ha dado el nombre de albuminímetro. Hemos visto que las propiedades osmóticas de la albumina, están léjos de ser siempre las mismas; de creerse es que las propiedades ópticas presenten modificaciones análogas, por lo que creo que no son de aceptarse, como constantemente verdaderas, las cifras obtenidas por Bequerel. En resúmen, el método ponderal, será al que por exacto debe siempre recurrirse.

Existen otra multitud de procedimientos para dosificar la albumina de una orina, los cuales no describo con detalle porque no son muy exactos, únicamente los menciono para completar mi trabajo. Esbach la dosifica por el ácido píerico en licor titulado y en tubos graduados, procedimiento de gran sencillez, que exige poco tiempo para ejecutarse y que da resultados que satisfacen á la clínica. Los métodos ópticos de Vogel y de Potain, Lang, Hoebler y Bernhardt, sacan aproximativamente la cantidad de albumina en una orina tomando su densidad ántes y despues la ebullicion: método muy aproximativo. Mehu la dosifica por licor titulado con ácido fénico y acético: procedimiento malo. Liborius la dosifica precipitándola por alcohol absoluto. Girgensohn la dosifica por licores titulados de ácido tánico.

TERCERA PARTE

DE LOS SEDIMENTOS DE LA ORINA

Voy á ocuparme, para concluir, de lo que importa más al médico tener presente para el reconocimiento químico de los sedimentos urinarios y manera de informarse de su composicion á la cabecera del enfermo, para fundar un buen diagnóstico y pronóstico é instituir una terapéutica razonada.

Los sedimentos son orgánicos ó anorgánicos. Los divido así para colocar entre los primeros al pus, la sangre, las neo-membranas, los tubos epiteliales del riñon, los productos desviados que van por un trayecto fistuloso al aparato uropoiético y son expulsados con la orina, etc.; y entre los segundos, los elementos anorgánicos de las arenas, las piedras urinarias.

Las consideraciones relativas al orígen de los sedimentos de la primera categoría me llevarian muy léjos y fuera del objeto que me he propuesto: por eso me limitaré á las reacciones y á las propiedades micrográficas de los sedimentos que he llamado anorgánicos. De éstos, unos, relativamente al pronóstico, son críticos é indican la pronta terminacion del mal y la vuelta á la salud. Otros son sedimentos acríticos que indican al ménos, si no una enfermedad desarrollada, sí una eminencia morbosa ó una predisposicion.

Los sedimentos, por su aglomeracion y cohesion, pueden constituir arenas y aun pequeños cálculos, cuya expulsion constituye la diferencia patonogmónica entre las nefritis, pyelitis y cistitis de naturaleza calculosa, y estas mismas enfermedades cuando revisten una forma reumatismal. Esta diferencia etiológica y patogénica implica una diferencia capital en el tratamiento. Los sedimentos anorgánicos, los únicos de que me ocupo, pueden deber su existencia á una de las causas siguientes, ó bien á la influencia combinada de dos ó más de ellas: 1.º La diminucion del agua que la orina debe contener. 2.º El aumento de las materias solidificables ó muy fáciles de cristalizar, en la misma orina. 3.º La exageracion de la reaccion ácida que la orina presenta fisiológicamente. 4.º La reaccion alcalina de la orina. 5.º La aparicion en la orina de materia-

les anormales insolubles, que, introducidos á la circulacion, se hacen insolubles por las metamórfosis que sufren ó las combinaciones en que entran con algunos cuerpos, con los cuales deban ponerse en relacion en la intimidad de nuestros tejidos, ó ya al momento de ser expulsados, en las vías urinarias. 6 º Algunos cuerpos extraños contenidos en la vejiga, precipitan sobre su superficie las moléculas solidificables (cálculos con un cuerpo extraño por núcleo) de donde despues se pueden desprender; ó bien las precipitan aisladamente y sin formar grandes concreciones.

No pondré sino un ejemplo de los casos en que obran varias de estas causas predisponentes para constituir una determinante muy poderosa de los sedimentos: tal es, la retencion de orina y aun la simple disuria. En este caso disminuye el vehículo por que es absorbido; aumentan las materias solidificables, porque la orina casi no cesa de llegar, no obstante la dificultad con que la vejiga la recibe; y aun la orina puede presentar una reaccion alcalina por la descomposicion de la urea en carbonato de amoniaco. Tenemos, pues, en la disuria, tres causas poderosas de los sedimentos ó depósitos urinarios.

Para reconocer la composicion química de los sedimentos, hay dos medios: 1 º Por los reactivos. 2 º Con el microscopio.

MANERA DE PROCEDER
PARA DETERMINAR LA NATURALEZA DE LOS SEDIMENTOS URINARIOS
POR MEDIO DE LOS REACTIVOS QUIMICOS.

Se descontará el líquido que les esté superpuesto, y se someterá el depósito primero á la sola elevacion de temperatura.

Blanco, si se disuelve por el calor.	Uratos.
Blanco insoluble por el calor, pero soluble en amoniaco	Cistina.
Blanco insoluble por el calor, y en el amoniaco, pero soluble en el ácido acético.	Fosfatos terrosos.
Blanco insoluble por el calor, así como en el amoniaco y en el ácido acético	Oxalato de cal.
De color rojo, cristalino y soluble en la potasa	Acido úrico.
De color rojo, amorfo y fácilmente soluble en caliente	Uratos.
De color rojo, muy intenso, depósito amorfo y lentamente soluble en caliente	Uratos teñidos por la purpurina.

EXAMEN MICROSCÓPICO DE LOS SEDIMENTOS.

Depósito amorfo que desaparece por la adicion de potasa, es de	Uratos.
Depósito amorfo, pero permanece despues de agregada la potasa en el porta-objeto.	Fosfato de cal.

Depósito amorfo formado de pequeños cristales octaédricos.	Oxalato de cal.
Depósito de cristales en forma de láminas, solubles en amoniaco.	Cistina.
Depósito de cristales prismáticos ó peniformes insolubles en el amoniaco, pero solubles en el ácido acético, tratados en el porta–objeto del microscopio. . . .	Fosfato amoniaco magnesiano.
Depósito de cristales foliáceos solubles en el ácido acético con efervescencia	Carbonato de cal.
Estos cristales pueden tener la forma de un reloj de arena ó las pesas de la gimnasia: dos bolas unidas por un cilindro lleno, y ser tambien con la efervescencia de	Carbonato de cal.
Depósito de cristales de la forma anterior, solubles en caliente é insolubles en el amoniaco y el ácido acético	Urato de sosa.
Si los cristales tienen esta misma forma y son insolubles tambien por el calor se trata de	Oxalurato de cal.
La forma anterior, así como la de prismas ó agujas romboidales, pero entónces los cristales son insolubles en el alcohol, el ácido acético y en el amoniaco; solubles en el hidrato de potasa. Se trata de.	Acido úrico.
Depósito de cristales esferoidales con espinas, comparables al fruto del toloache *(Dutura estramonium)* y solubles por el calor	Urato de sosa.

NOTA.—Una manera muy cómoda de elevar la temperatura sin mover los sedimentos del porta–objeto del microscopio, es concentrar sobre el objeto los rayos caloríficos con una lente viconvexa. (Se supone que el objeto no consiste en sedimentos secos, sino que hay algun vehículo en el cual se disuelvan por la accion del calor).

Pienso que con los datos de los dos cuadros anteriores se podrán reconocer los sedimentos y su composicion química en el mayor número de casos. Ya se comprende la importancia de este reconocimiento.

Se pueden agregar los datos siguientes, que servirán para buscar cuerpos determinados y no ir á tientas en las investigaciones. Estos tres principios resultan de la observacion.

1.º Es indispensable ántes de buscar otra cosa cualquiera, en una orina dada, observar la reaccion, y siempre el exámen químico de una orina deberá comenzar por el empleo del papel reactivo. (Esto se aplica no solo al reconocimiento de los sedimentos, sino al de todos los cuerpos que por un estado patológico se encuentran en la orina).

2.º Los sedimentos que deberán buscarse en una orina que pre-

senta una reaccion ácida exagerada (la orina normal es ácida), serán los que formen el ácido úrico y los uratos.

3.° Siempre que la orina dé una reaccion alcalina, se deberán buscar los sedimentos fosfáticos.

Tengo la conviccion íntima de que mi Tésis nunca podrá llenar los deseos del respetable jurado que va á calificarla: yo mismo me he apercibido de sus innumerables defectos.

Ella, lo sé bien, es solo un bosquejo, un índice; pero se convendrá conmigo en que no puede exigirse de mí otra cosa que lo que puedo hacer. Para llegar al perfeccionamiento, se requieren lo que no está ni ha podido estar en mis manos: dotes á propósito, material y tiempo bastante. Que esta consideracion pese favorablemente en el ánimo de mis ilustres jueces y de mis benévolos lectores, y que la suma indulgencia de unos y de otros, supla lo que por desgracia me ha faltado.

Réstame únicamente pedir á mi respetable jurado indulgencia para el fallo que tenga á bien pronunciar sobre mí, al pretender entrar en la práctica civil con el honroso título de Médico de la facultad de México.

México, Setiembre de 1885.

CIRO M. SANTELICES.